

УДК 69.059.7

Л.Н.ШУТЕНКО, В.И.ТОРКАТЮК, доктора техн. наук,  
М.С.ЗОЛОТОВ, Н.П.ПАН, кандидаты техн. наук, О.Ю.ПРЫЖКОВА

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

А.С.НИКИФОРОВ

*Харьковское областное управление статистики*

Г.В.ЧОРНОМОРДЕНКО

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры*

## **МЕТОДЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ СИСТЕМ РЕАЛИЗУЕМОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ УКРАИНЫ**

Рассматриваются методы экономико-математического моделирования при формировании систем реализуемости инвестиционных проектов в строительной отрасли Украины.

В современных условиях трансформации экономики Украины к рыночным отношениям возникают ситуации в строительной отрасли, когда рациональное решение может быть принято с использованием различного рода моделей. Моделирование объектов и процессов, обеспечивающих реализацию инвестиционных проектов в строительной отрасли, позволит получить системно-техническое видение строительства как одной из наиболее информационемких отраслей инвестиционного комплекса и принимать наиболее рациональные решения по достижению желаемой цели, заложенной в рассматриваемом проекте.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью дальнейшего развития основных концептуальных положений реализуемости инвестиционных проектов в строительной отрасли Украины, изложенных в [1].

Целью настоящей работы является построение логико-математических моделей, что позволит строительно-инвестиционный комплекс в целом и любую его часть рассматривать как динамическую систему, образованную многочисленными переменными в пространстве и во времени функционально-производственными связями, которые эффективно реализуются в каждый момент времени лишь на основе системотехнического формирования и обработки значительного количества разнородной и многоуровневой информации. Иными словами, строительный комплекс в модельном представлении является иерархической гиперсистемой с переменной структурой, состоящей из взаимодействующих подсистем переменного состава с переменными (информационными) связями.

Переходя к изложению материала для достижения поставленной

цели, необходимо исходить из того, что в системном анализе возникают проблемы, объединяющие широкий круг задач, в которых «первичные» элементы должны быть представлены строго индивидуально, а их совокупность включена в специальный универсиум для последующего изучения иерархии исследуемого объекта в целом и «минимальных» отношений, представляющих взаимодействие «простейших» объектов системы.

Методы экономико-математического моделирования находят все большее применение в задачах искусственного регулирования степени риска в строительстве, одним из важных инструментов которого является страхование, рассматриваемое как способ частичного уменьшения степени риска строительных фирм путем вовлечения в финансирование строительства страховых компаний. Размеры страхования в строительстве достигают сравнительно большой величины, иногда нескольких процентов от прибыли соответствующих строительных фирм. Возмещение убытков, которые терпит та или иная сторона контракта, осуществляет страховая компания в размерах, предусмотренных соответствующим договором. Строительная фирма отчисляет в страховой фонд, как правило, некоторый оговоренный заранее процент от величины гонорара.

Анализ, проделанный Советом американских инженеров-консультантов (АСЕС) в 1980 г., показал, что средняя инженерная или архитектурная фирма в отчетном году отчислила в фонд страхования в среднем 2,6% объема предоставленных ею услуг. Для сравнения следует указать, что в 1979 г. эта величина составила 2,9%, а в 1977 г. – лишь 2,3%. В строительной отрасли наблюдается ярко выраженная тенденция роста относительных размеров страховых отчислений, которые делают небольшие фирмы, и, наоборот, снижения относительных размеров страховых отчислений крупных строительных фирм. Эти тенденции объясняются следующими решающими причинами. В условиях постоянной конкурентной борьбы за рынки сбыта крупные строительные фирмы имеют несравненные преимущества перед малыми. Они могут позволить себе участвовать одновременно в выполнении многих объектов, что в определенном смысле гарантирует им получение искомой прибыли, даже если на одном из объектов они терпят убытки. Отсюда и относительно низкий процент отчислений в фонд страхования. Малые строительные фирмы, чьи производственные возможности ограничивают число одновременно выполняемых проектов, стремятся обезопасить себя от неудач путем относительно более крупных отчислений в страховой фонд, поскольку неудача даже в одном проекте может поставить фирму на грань банкротства.

Существует два принципиально различных подхода к практическому решению проблемы страхования в строительстве [2]. В соответствии с одним, основанным на принципе пропорциональной платы, каждый участник строительства вносит в страховой фонд ту часть общей страховой суммы, которая соответствует его доле участия в проекте. В соответствии с другим подходом, который назван "программой координированного страхования", один из участников вносит всю или большую часть страховой суммы за всех участников проекта. Анализ, проделанный департаментом транспорта США и посвященный выяснению достоинств и недостатков программы координированного страхования на строительстве крупных транспортных систем, показал, что основными достоинствами программы являются следующие: единая ответственность за состояние дел с претензионными исками и их оплатой; оперативная выплата по претензионным искам; минимизация времени на согласование претензионных исков; положительное влияние на программу обеспечения техники безопасности на строительстве объектов; высокий уровень страховой экспертизы; эффективный контроль за ходом предпроектной стадии строительства объекта; рост прибыли как результат накопления опыта в сфере защиты от убытков путем страхования и др. Наряду с достоинствами отмечаются и недостатки программы координированного страхования, среди которых выделяются прежде всего факты двойной оплаты страховых премий (подрядчикам и субподрядчикам одновременно), задержки в оплате отдельных претензионных исков [3, 4] и др. Для обеспечения эффективности программы страхования в целом необходимо должным образом организовать систему управления за ходом ее выполнения, назначить, в частности, лиц, ответственных за процесс страхования. Существует две формы организации управления программой страхования: либо назначить специального управляющего по вопросам страхования, который затем будет пользоваться услугами сторонних маклеров, либо сразу же заключить соответствующий контракт со специализированной маклерской фирмой [2].

Обязательным этапом строительства крупных объектов становится в последние годы этап подготовки заявки на страхование. Подобно в некотором смысле заявке на подряд, заявка на страхование должна содержать данные о цели строительства, краткую характеристику объекта, оценку его сметной стоимости, включая стоимость собственно строительства, а также тип предполагаемого страхования и перечень основных требований, которым должен удовлетворять управляющий по вопросам страхования. Заявка на страхование служит той основой, на которой базируются последующие взаимоотношения заказчика

и/или подрядчика со страховой компанией.

Одной из важных задач, подлежащих решению в связи с проблемой страхования, является определение рациональных размеров страховой суммы каждого участника строительства. Естественно, для решения этой задачи привлекаются различные методы количественного анализа, использование которых позволяет сократить общую стоимость программы координированного страхования на 20% [2].

В 1979 г. в более, чем тысячу подрядных строительных фирм США, являющихся членами Национальной ассоциации строителей коммунальных предприятий (National Utility Contractors Association), был разослан вопросник с целью анализа политики страхования, которой придерживаются подрядные строительные фирмы а также системы услуг, предоставляемых страховыми компаниями, требований к страхованию, предусмотренных контрактами, размеров страховых отчислений. Были получены ответы от 199 подрядных фирм. Несмотря на сравнительно маленькую выборку, выводы, сформулированные в результате обработки ответов на вопросник, оказались полезными для подрядных строительных фирм, специализирующихся и в других сферах строительства [5]. Обобщенная характеристика некоторой усредненной фирмы, принявшей участие в опросе, сводится к следующему. Число работников в фирме составляет 40 чел., годовой объем работ – около 2,5 млн. долл., специализация – строительство канализационных сооружений. Численность работников в обследованных фирмах колебалась от нескольких человек до 1000, годовой объем – от 200 тыс. до 50 млн. долл. 71% ответивших на вопросник фирмы заключают контракты только с организациями и агентствами из государственного сектора, 15% – с организациями частного сектора, остальные – с теми и другими одновременно. Поскольку политика страхования существенно зависит от размеров фирмы, все фирмы были разделены на три группы: малые (с объемом работ до 1 млн. долл.), средние (от 1 до 10 млн. долл.), крупные (свыше 10 млн. долл.). Некоторые данные о размерах страховых отчислений в зависимости от размеров фирм приведены в табл.1. Страховые отчисления варьируются в диапазоне от 1 тыс. до 750 тыс. долл. в год.

Как показало обследование, в подрядных строительных фирмах широко практикуется страхование жизни ведущих специалистов. Так, по результатам опроса, в 9,1% обследованных фирм прибегают к страхованию жизни руководителей фирм и ведущих специалистов.

Определенный интерес представляют данные анализа различных услуг в области страхования, предоставляемых страховыми фирмами. Как следует из анализа, наиболее популярными формами услуг явля-

ются непосредственные посещения страховыми агентами подрядных фирм и строительных площадок. Наряду с этим широко используются и такие формы, как справки по телефону, почте и др. Частота посещений фирм страховыми агентами зависит от размеров подрядной строительной фирмы.

Таблица 1 – Некоторые данные о системе страхования в строительстве [5]

Показатель	Подрядные строительные фирмы		
	малые	средние	крупные
1. Ежегодно страховые отчисления, тыс. долл.	9,5	25	80
2. Количество небольших (меньше 500 долл.) исков в год	3	10	17
3. Количество крупных исков в год	2	3	10
4. Погашение исков внутри фирмы, %	64	70	82
5. Число фирм, считающих, что нынешняя политика страхования обеспечивает покрытие расходов на страхование, %	77	83	85

Большое значение подрядные строительные фирмы придают регулярному анализу эффективности и совершенствованию действующей системы внутрифирменного страхования (табл.2), причем, чем крупнее строительные подрядные фирмы, тем большее внимание они уделяют вопросам разработки программы техники безопасности, контролю за соблюдением правил техники безопасности. Результаты анализа действующей системы страхования в строительстве показали, что малые строительные фирмы стремятся передать страховой компании небольшие иски, в то время как крупные строительные фирмы, наоборот, стараются обращаться к страховым компаниям только в случае больших исков, а малые иски погашают внутри фирмы, без помощи страховой компании [6].

Процесс создания предприятий совместного риска в строительстве базируется на использовании одного из следующих методов распределения риска. В одном случае фирма, которая становится организатором совместного предприятия и берет на себя самую большую долю риска, делает предложения другим подрядным фирмам принять участие в проекте. По мере поступления от них заявок на участие фирма-организатор начинает формировать состав будущего совместного предприятия. Этот процесс продолжается до тех пор, пока общая сумма предложений не превысит исходные 100% объема работ. Доля участников совместного предприятия может быть различной, но она должна быть меньше, чем доля фирмы-организатора. Другой метод основывается на принципе равного участия, когда доля прибыли, как и доля участия в проекте, одинакова для всех участников. И, наконец,

третий метод распределения риска состоит в том, что одна из подрядных строительных фирм целиком берет на себя ответственность за строительство объекта (в частности, в роли генподрядчика) и выступает своеобразным гарантом выполнения проекта в срок, с заданным качеством и в рамках оговоренной сметы. Фирма-гарант занимается в дальнейшем распределением объемов работ между другими участниками проекта с учетом производственных возможностей и специализации последних. Например, в случае участия в проекте трех подрядчиков при первоначальном распределении степени риска между ними как 40:30:30, при условии, что третья фирма является узкоспециализированной и по смыслу проекта не должна выполнять более 10% объема работ, – проводится перераспределение степени риска, например, следующим образом – 50:40:10.

Таблица 2 – Анализ системы страхования внутри подрядных строительных фирм [5]

Форма анализа и характеристика мероприятия	Подрядные строительные фирмы		
	малые	средние	крупные
1. Разработка программы техники безопасности, %	55	65	84
2. Инспектирование персоналом фирмы строительного производства, %	54	71	86
3. Частота посещения строительных площадок	Еженедельно	Еженедельно	Ежемесячно
Частота и характер анализа внутри системы страхования, %:			
ежегодно	85	77	55
каждые полгода	6	17	21
перед началом каждого проекта	12	14	38
перед началом каждого крупного проекта	3	16	21
по каждому виду работ	0	20	24
участие руководителя фирмы в анализе системы страхования	100	84	65
возложение ответственности за несчастные случаи на производстве на руководителя фирмы	70	42	25

В работе [7] предлагается методика рационального распределения степени риска между участниками совместного предприятия в строительстве, которая базируется на использовании специально разработанной математической модели риска. Вводится понятие функции полезности для подрядной строительной фирмы и фирмы-заказчика, формулируются определенные требования к характеру этой функции и, наконец, излагается принцип "конкурентных возможностей", смысл которого сводится к следующему. Две подрядные строительные фирмы, имеющие одинаковые распределения случайной величины – стои-

мости проекта, но разные функции полезности, могут обеспечить меньшую стоимость проекта при некотором заданном уровне прибыли, чем один из подрядчиков, действующих самостоятельно, независимо друг от друга. Этот принцип, получивший строгое математическое обоснование, служит своеобразным указанием эффективности совместных предприятий в строительстве в условиях высокой степени риска, его предлагается использовать в основе моделирования процесса разделения риска между участниками совместного предприятия в строительстве. Специально разработанная процедура оптимального разделения степени риска доведена до состояния математической программы для ЭВМ.

В табл.3 приводятся результаты применения этой процедуры при расчете степени риска трех участников совместного предприятия – строительства объекта стоимостью 1076227 долл., обеспечивающую минимальную норму прибыли\* участников – 7,3%. Каждый из участников характеризуется наличием различных функций полезности и кривых распределения стоимости проекта, что является одним из наиболее общих и одновременно сложных для анализа вариантов организации совместного предприятия.

Таблица 3 – Пример оптимального разделения степени риска между участниками совместного предприятия [7]

Номер участника	Степень риска участника	Прибыль, долл.
1	0,574	42017
2	0,259	19083
3	0,167	12340
Всего	1,000	73440

В табл.4 и на рис.1 иллюстрируется возможность использования той же процедуры для исследования степени влияния характера разделения риска между участниками совместного предприятия на стоимость проекта.

В процессе расчетов допускалось варьирование степени риска каждого из участников в заданном интервале.

Как следует из табл.4, различные схемы разделения риска между участниками совместного предприятия приводят не только к изменению величины суммарной прибыли предприятия, но и к изменению стоимости самого проекта, для реализации которого указанное предприятие создается. Следует отметить, что на стоимость проекта оказывает существенное влияние характер разделения риска не только меж-

---

\* Отношение прибыли к стоимости контракта.

ду подрядчиками, но и между заказчиком и подрядчиками. Для количественного анализа распределения риска в строительных проектах в работе [8] предлагается использовать так называемую концептуальную модель, схематично изображенную на рис.2. Модель базируется на стандартных методах принятия решений, основой которых является дерево "вероятностей и решений", используемое для установления последовательности решений, обеспечивающей максимизацию некоторого заданного целевого показателя. Благодаря концептуальной модели заказчик получил возможность "проигрывать" различные стратегии риска путем выбора той или иной последовательности решений. Указанная модель применялась для определения соотношения страховых отчислений заказчика и подрядчиков, минимизирующих стоимость проекта с позиций заказчика, применительно к строительству крупных систем подземного транспорта, таких как метрополитен, туннели и др. В процессе расчетов во внимание принимались такие переменные, как размеры страховых премий, выплат по претензионным искам и др. Применение модели показало, в частности, что одним из факторов эффективной организации строительства подземных объектов является должный учет фактора риска в целом и рациональное разделение его между заказчиком и подрядчиком. Высокая стоимость строительства подобных объектов (для примера отметим, что строительство 1 км метрополитена в Вашингтоне обходится в среднем около 31-37 млн. долл. [8]) обусловлена очень высокой степенью риска, порожденной недостаточным знанием характера грунта, геологических особенностей участка строительства и т.д.

Таблица 4 – Влияние характера разделения риска между участниками совместного предприятия на стоимость проекта [7]

Стоимость проекта, долл.	Степень риска участников			Норма прибыли, %	Прибыль, долл.
	1-й	2-й	3-й		
1 003 558	0,457	0,321	0,222	0,0	0
1 005 000	0,463	0,315	0,222	0,2	1469
1 010000	0,469	0,315	0,216	0,7	6539
1 020 000	0,488	0,309	0,204	1,7	16669
1 031 602	0,506	0,296	0,198	2,8	28407
1 054415	0,543	0,278	0,179	5,2	51448
1 064 001	0,556	0,272	0,173	6Д	61 118
1 068 520	0,562	0,265	0,173	6,6	65673
1 076 227	0,574	0,259	0,167	7,3	73440
1079218	0,574	0,259	0,167	7,7	76453
1 085 056	0,58	0,253	0,167	8,3	82332
1095115	0,611	0,241	0,148	9,3	92459
1 120 000	0,623	0,228	0,148	11,8	1 17489



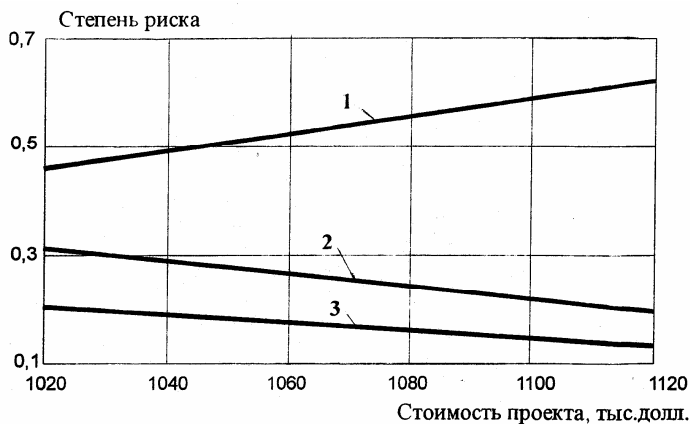


Рис.1 – Распределение риска между участниками совместного предприятия и его влияние на стоимость проекта [7]

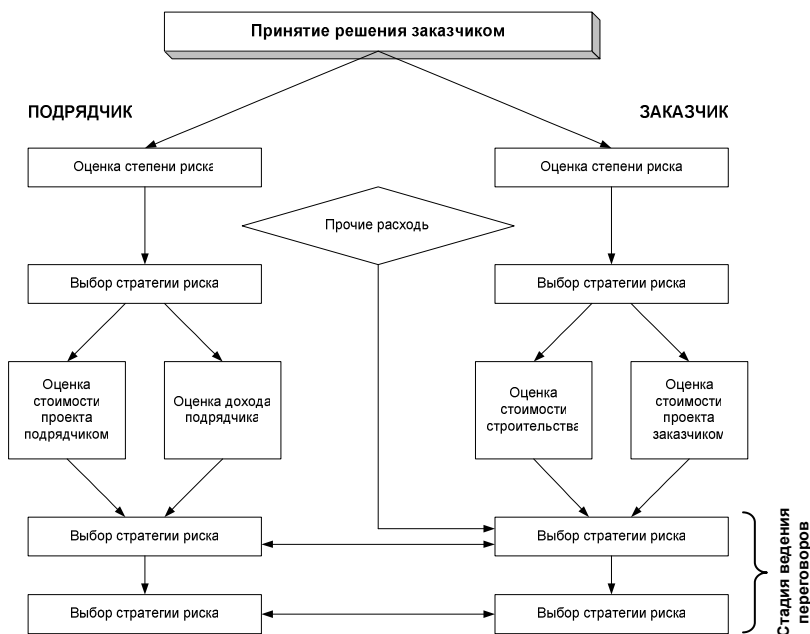


Рис.2 – Общая концептуальная модель процесса распределения риска между заказчиком и подрядчиком [8]

Широкое применение математические модели и методы экономико-математического моделирования получили при решении задач внутрифирменного планирования, первые модели которого были разработаны в начале 60-х годов в крупных компаниях и корпорациях. На их разработку уходило по несколько человеко-лет. В основном указанные модели были ориентированы на решение задач финансового планирования. По данным обследования, проведенного в 1979 г. в США [6], практически в каждой крупной американской фирме использовались те или иные модели внутрифирменного планирования. Модели планирования в зависимости от характера подхода к их решению подразделяются на две группы: имитационные и оптимизационные. Первая группа моделей и методов преследует цель отобразить функционирование компании в условиях реального внешнего окружения. Вторая группа моделей и методов ставит перед собой задачу поиска наилучшего решения или схемы функционирования компании в рамках заданных жестких ограничений. При этом в обеих группах моделей находят применение методы теории вероятностей, позволяющие учесть вероятностную природу большинства факторов и показателей.

Экономический кризис, охвативший США и капиталистический мир в целом в начале 80-х годов и вызвавший крайнюю нестабильность в экономике, продемонстрировал низкую адекватность существующих математических моделей изменяющимся внешним условиям и экономическим ситуациям. В этот период с особой силой проявилась необходимость непосредственного и активного участия управляющих фирмы в процессе разработки и внедрения моделей внутрифирменного планирования. О масштабах распространения моделей внутрифирменного планирования можно судить по результатам обследований, проведенных в период 1968-1982 гг. (в числе обследованных фирм были фирмы с объемом продаж от 1 млн. до 1 млрд. долл. в год). В 1968 г. модели внутрифирменного планирования использовались в 20% фирм, в 1975 г. – в 73%, в 1982 г. – в 85%. Основными причинами, побудившими фирмы прибегнуть к применению математического моделирования, являются следующие: неустойчивость экономики, дефицит ресурсов, снижение производительности труда, конкуренция со стороны зарубежных фирм, высокий уровень инфляции, необходимость динамичного взаимодействия с изменяющейся внешней средой, международная напряженность. Большинство этих факторов присущи современному социально-экономическому положению в Украине. Сферами наибольшего применения математических моделей стали задачи прогнозирования финансового состояния фирмы, планирования капиталовложений, принятия решений в области маркетинга, приобретения

оборудования, планирования производства, планирования прибыли и др.

Характерной особенностью современного этапа развития указанных моделей является вовлечение в процесс их разработки и эксплуатации представителей высшего руководства фирм. Так, исследования 1976 и 1982 гг., проведенные в США, показали, что в 50-90% фирм, использующих математические модели, высшие руководители (президент, вице-президенты, исполнительный вице-президент) принимают активное участие в разработке и внедрении математических моделей, что обеспечивает эффективность последних. Определенный интерес представляют данные об удельных затратах фирм на разработку моделей. В 1975 г. средние затраты (труда, машинного времени, материалов) на разработку модели без привлечения какой-либо сторонней помощи составляли 83 тыс. долл., в то время как с использованием помощи инженерно-консультационной фирмы – 29 тыс. долл. Следует отметить, что, несмотря на отмеченные "ножницы" в затратах, две трети фирм предпочитают разрабатывать математические модели собственными силами. В большинстве случаев фирмы прибегают к помощи детерминированных моделей; вероятностные модели применяются наиболее крупными фирмами. Оптимизационные модели в качестве инструмента планирования используются в недостаточной степени, их точность находится в противоречии со сложностью построения и последующего использования, что вызывает соответствующие трудности у высшего руководства фирмы. Из-за ряда негативных моментов лишь в 50% фирм высшие руководители убеждены в том, что модели способствуют повышению надежности выполняемых с их помощью расчетов.

Внедрение математических моделей в практику внутрифирменного планирования в большинстве случаев требует от фирм перестройки внутренней, организационной структуры, в частности, создания специальных структурных подразделений, ответственных за разработку и поддержание систем внутрифирменного планирования. Следует отметить, что структура моделей внутрифирменного планирования, как правило, отражает сложившуюся организационную структуру управления фирмой. Например, структура модели финансового состояния фирмы представляет собой объединение локальных "финансовых модулей", описывающих процессы маркетинга и производства в отдельных производственных подразделениях фирмы.

Одной из причин, тормозящих широкое применение математических моделей и методов в сфере планирования, является то обстоятельство, что многие переменные, описывающие строительный про-

цесс, не поддаются непосредственному количественному измерению или оценке. В этой связи представляют интерес исследования, направленные на преодоление этих трудностей.

Специалисты США разработали метод планирования строительного производства в условиях, когда часть переменных задается в так называемой лингвистической, качественной форме [9]. Примером таких переменных могут служить показатели состояния погоды (хорошая - плохая), уровня квалификации труда (высокий - низкий), наличия производственного опыта (большой - малый) и др. Преобразование указанных переменных, заданных в лингвистической форме, в форму математическую становится возможным благодаря применению теории "размытых множеств", основоположником которой является американский ученый Л.Заде. Достоинством такого преобразования является сохранение возможности применения для обработки полученных после преобразования количественных результатов любого из вероятностных методов анализа, например, процедуры PERT, для которой разработаны стандартное математическое обеспечение. Широкое применение математические модели и методы получили при решении задач обоснования и выбора эффективной строительной техники.

Примером может служить сравнительно простая методика стоимостного анализа, разработанная для этих целей специалистами из фирмы "Caterpillar" (США) [10]. Указанная методика позволяет одновременно учитывать первоначальные капиталовложения на приобретение техники, будущие эксплуатационные расходы, а также так называемые издержки владения техникой, связанные с необходимостью уплаты налогов. Здесь уместно отметить, что на содержательной стороне большинства методических материалов, разрабатываемых в капиталистических странах, в значительной степени сказывается влияние коммерческих интересов соответствующих фирм. Иными словами, в подавляющем большинстве случаев предлагаемые модели и подходы носят субъективный характер. Так, в частности, фирма "Caterpillar", разработавшая упомянутую методику, весьма заинтересована в ее популяризации. И это легко объяснимо. Выпускаемая фирмой строительная техника, как правило, превосходит аналогичные образцы конкурирующих фирм по техническим и экономическим показателям и параметрам, однако обладает при этом более высокой первоначальной стоимостью. Схему практической реализации методики, получившей название "Анализ эффективности капиталовложений при закупке строительной техники", можно продемонстрировать на следующем примере.

Период эксплуатации техники принят равным пяти годам. Пер-

вый взнос при покупке, равный по величине сумме амортизационных отчислений, составил соответственно 42 и 50 тыс. долл., а закупная, цена – 210 и 250 тыс. долл. Анализ данных, приведенных в табл.5, показывает, что выбор варианта В, несмотря на то, что первоначальная стоимость строительной техники выше на 40 тыс. долл., по сравнению с вариантом А, экономически оправдан.

Таблица 5 – Сравнительная эффективность вариантов техники [10]

Показатели	Вариант А	Вариант В
<i>Потенциальный доход</i>		
Время эксплуатации, ч/год	2500	2500
Коэффициент использования строительной техники в течение года, %	85	90
Производительность, м /ч	460	540
Годовая производительность, м <sup>3</sup>	977 500	1 215 000
Годовой доход из расчета 0,3 долл. за 1 м <sup>3</sup> долл.	293 250	364 500
Общий доход за 5-летний период эксплуатации, долл.	1 466 250	1 822 500
<i>Эксплуатационные расходы</i>		
Единичные эксплуатационные затраты, долл. /ч	60	60
Годовые эксплуатационные затраты, долл.	127 500	135 000
Эксплуатационные затраты за 5 лет, долл.	637 500	675 000
Доход до уплаты налогов, долл.	828 750	1 147 500
Налоги, долл.	381 225	527 850
Доход после уплаты налогов, долл.	447 525	619 650
Издержки владения техникой, долл.	112402	133812
Чистая прибыль, долл.	335 123	485 835

В современных подходах к решению задачи выбора эффективной строительной техники или эффективных проектных решений преобладает концепция оценки стоимости так называемого "жизненного цикла". Стоимость жизненного цикла, например, строительной техники, включает две составляющие: одна определяется первоначальными капиталовложениями на приобретение техники, другая – эксплуатационными расходами, имеющими место на протяжении всего периода эксплуатации техники вплоть до ее замены новым образцом. Необходимость учета обеих составляющих [11] обусловлена тесной взаимосвязью между первоначальной стоимостью техники и ее будущими эксплуатационными затратами как правило, более дорогостоящая техника требует меньших эксплуатационных расходов.

Примером такого подхода может служить так называемый метод геометрического градиента на бесконечном отрезке времени, разработанный специалистами США [12], который позволяет учесть монотонный характер изменения функции стоимости на протяжении всего периода жизненного цикла строительной техники. Например, процесс

роста эксплуатационных расходов по мере использования строительной техники и ее старения описывается уравнением

$$Y = C(1 + r)^{n-1}, \quad (1)$$

где  $Y$  – ожидаемые эксплуатационные расходы в  $n$ -м году;  $C$  – первоначальные эксплуатационные расходы на первом году эксплуатации;  $r$  – коэффициент роста доходов;  $n$  – общее число лет предполагаемой эксплуатации строительной техники.

Значение коэффициента  $r$  определяется на основе анализа изменения стоимостных характеристик применительно к идентичным строительным машинам, работающим к тому же в аналогичных условиях. Метод геометрического градиента требует построения систем уравнений, описывающих характер изменения стоимостных составляющих функции стоимости жизненного цикла как ныне используемой машины, так и машин, которыми предполагается ее заменить в будущем. Параметрами, подлежащими определению, являются продолжительность эксплуатации уже используемой машины и ожидаемая продолжительность эксплуатации каждой из машин, заменяющих последовательно предыдущую машину, на неограниченном отрезке времени их эксплуатации. Задавая последовательные значения указанных параметров, добиваются достижения минимального значения функции стоимости жизненного цикла. Процедура расчета состоит из пяти последовательно выполняемых этапов. На первом этапе процедуры выполняется анализ данных, полученных в результате наблюдений за процессом эксплуатации ныне эксплуатируемого образца строительной техники и однотипных машин. На втором этапе на основе данных, полученных ранее, строится система уравнений, описывающих изменение стоимостных характеристик машины во времени. На третьем этапе строится эквивалентная по структуре система уравнений, но уже применительно к заменяющей технике. На четвертом этапе строится кривая, описывающая стратегию замены строительной техники. На пятом этапе путем задания последовательности значений параметров продолжительности эксплуатации машин определяется оптимальная стратегия замены. Логическая схема поиска оптимума при этом такова: вначале определяется оптимальное значение продолжительности эксплуатации заменяющей машины, затем при фиксированном значении продолжительности эксплуатации заменяющей машины устанавливается оптимальная продолжительность эксплуатации ныне используемой машины. Набор оптимальных значений продолжительности эксплуатации ныне используемой и заменяющей машин определяет оптимальную стратегию замены строительной техники.

Математические модели и методы широко используются в задачах расчета сметной стоимости объектов. Наиболее адекватным математическим аппаратом для этих целей служит математическая статистика и теория вероятностей. Вероятностные методы позволяют учесть высокую степень неопределенности исходной информации в сметных расчетах. При выборе подходящего метода вероятностной оценки сметной стоимости необходимо прежде всего решить вопрос о степени детализации исходной информации, поскольку от этого в конечном итоге зависит точность оценки. Различают две группы методов расчета сметной стоимости: концептуальные и детальные [13]. Первые базируются на выделении в качестве расчетных параметров одного или нескольких наиболее важных показателей или факторов. Вторые предполагают наличие детальной информации, характеризующей генплан объекта, номенклатуру, стоимость оборудования и др. Примером концептуальной оценки может служить, например, оценка стоимости проекта больницы по числу больничных мест или стоимости нефтехимического предприятия на основе данных о его мощности.

Наиболее общими и распространенными аналитическими моделями, используемыми в процессе составления концептуальной оценки являются следующие [13].

*Модель параметрической оценки, имеющая вид:*

$$Y = \sum_i f_i P_i, \quad (2)$$

где  $Y$  – стоимость объекта;  $P_i$  – параметры, влияющие на стоимость;  $f_i$  – коэффициенты пропорциональности.

В более общем виде модель параметрической оценки представляется следующим образом:

$$Y = \sum_i f_i P_i^{n_i}, \quad (3)$$

где  $n_i$  – показатель экспоненты.

*Модель стоимостных индексов, представленная ниже, широко используется во всех сферах строительства:*

$$Y = \sum_i C_{Ni} (I_{Ri} / I_{Ni}), \quad (4)$$

где  $C_{Ni}$  – известная стоимость  $i$ -го компонента объекта, построенного либо в другом районе, либо в другое время;  $I_{Ri} / I_{Ni}$  – отношение искомого индекса к индексу, характеризующему либо район, либо дру-

гое время строительства.

Модель, основанная на учете зависимости стоимости объекта от его размеров, имеет в общем случае следующий вид:

$$Y = C_N (Q_Y / Q_N)^m, \quad (5)$$

где  $C_N$  – известная стоимость объекта заданных размеров или мощности;  $Q_Y / Q_N$  – отношение размеров (мощностей) искомого и заданного объектов;  $m$  – экспонента, описывающая влияние размеров объекта на экономические показатели проекта в целом.

Так называемая *факторная модель* оценки стоимости имеет вид:

$$Y = (C_E + \sum_i f_i N_{Ei})(f_E + 1), \quad (6)$$

где  $C_E$  – общая стоимость технологического оборудования;  $N_{Ei}$  – количество оборудования  $i$ -го типа;  $f_i$  – стоимостной фактор, характеризующий затраты на монтаж оборудования  $i$ -го типа;  $f_E$  – фактор, учитывающий другие, кроме оборудования, затраты в проекте, в том числе на содержание аппарата управления, проектно-конструкторские работы и др.

Поскольку для выполнения более или менее точных расчетов сметной стоимости требуются вполне определенные затраты времени и средств, в каждом конкретном случае должна решаться задача выбора такого метода расчета, который бы, с одной стороны, обеспечивал требуемую точность, а с другой – минимизировал затраты на проведение расчетов. Многие специалисты пытаются разрабатывать методы экспресс-оценки сметной стоимости, которые бы позволяли получать данные о стоимости в максимально короткий срок [14]. В связи с ростом объемов хранимой для расчетов смет нормативной и справочной информации и увеличением сложности самих расчетов все большее применение для выполнения указанных расчетов находят ЭВМ.

Одним из наиболее эффективных направлений совершенствования процессов принятия управленческих решений являются *деловые игры*. Деловые игры со времени своего появления в конце 50-х годов развились в мощный инструмент исследования сложных организационных систем. Обязанные своим возникновением военным играм, они переросли в удобный и порой незаменимый аппарат моделирования поведения людей в системе управления, в процессах принятия управленческих решений. Существенным признаком деловых игр как метода решения трудно формализуемых задач является присутствие в них



неформальных правил игры, отражающих инициативную деятельность людей в процессе достижения поставленных целей [15].

Практическое использование деловых игр тесным образом связано с развитием имитационных моделей. Имитационные модели обеспечивают возможность на основе итеративного процесса путем систематического "проигрывания" различных производственных ситуаций, отличающихся специфическими условиями и ограничениями, получать приемлемое или даже оптимальное решение. Имитационные модели служат одновременно и учебным целям, способствуя приобретению управленческими работниками практических навыков в управлении ресурсами в сложных производственных ситуациях. Имитационная модель дает возможность сравнивать эффективность нескольких альтернативных вариантов решения без вмешательства в реальный производственный процесс, т.е. без нарушения нормального режима работы строительной организации.

В число наиболее эффективных областей применения имитационных моделей входят задачи планирования и проектирования [16], расчета сметной стоимости и продолжительности строительства, исследования характера и степени влияния внешних воздействий на стоимость и продолжительность строительства, оперативного контроля и управления ходом строительства. Одним из решающих факторов, от которого во многом зависит эффективность применения имитационных моделей, является выбор алгоритмического языка, который должен удовлетворять двум требованиям: с одной стороны, быть языком достаточно высокого уровня, чтобы легко описывать решаемые проблемы, с другой – быть понятным ЭВМ.

В качестве примеров практического применения имитационных моделей рассмотрим решение двух задач с их помощью [17]. Первая задача – оптимизация работы одного экскаватора, осуществляющего засыпку грунта в несколько грузовиков. С помощью имитационной модели была построена зависимость производительности работы экскаватора от нагрузки и числа обслуживаемых грузовиков. Вторая задача связана с исследованием процесса приготовления бетонной смеси для крупного объекта строительства. В результате имитации установлены количественные зависимости между числом строительных кранов, бетононасосов и грузовиков, принимающих участие в технологическом процессе приготовления смеси, а также значения продолжительности приготовления и стоимости  $1 \text{ м}^3$  бетона. В процессе оптимизации минимизировались продолжительность и стоимость приготовления  $1 \text{ м}^3$  бетона при фиксированных количествах строительных кранов и бетононасосов и переменном числе грузовиков.

Математическое обеспечение имитационных моделей составил пакет математических программ для ЭВМ типа "PRIME 750". Результаты имитационного моделирования приведены в табл.6.

Таблица 6 – Результаты имитационного моделирования [17]

Фиксированные ресурсы		Переменные ресурсы	Искомые показатели	
строительные краны	бетононасосы	грузовики	продолжительность, ч	единичная стоимость, ф.с./м <sup>3</sup>
2	2	7	9	23
2	1	7	9	21,5
2	0	6	11,8	23,5
1	7	6	9,3	21
1	1	6	9,4	18
1	0	3	22,5	27

Другим примером современной имитационной модели, предназначенной для анализа и имитации строительных технологических операций, может служить модель, разработанная в лаборатории научных исследований в строительстве при Стэндфордском университете [18]. Указанная модель является составной частью системы, включающей четыре автономные подсистемы (рис.3).

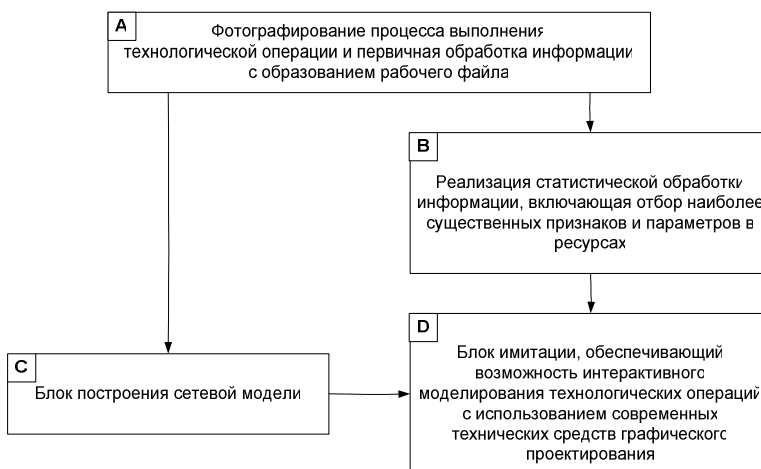


Рис.3 – Принципиальная схема системы анализа и имитации строительно-технологических операций

Описанная выше система получила практическое применение при имитации, различных строительных операций и работ, в частности область многоэтажного каркасного строительства [19, 20].

Основные этапы проведения деловой игры, предназначенной для имитации условий принятия управленческих решений подрядчиком в ситуации риска и получившей название "финансирование строительства в условиях риска" [21], состоят в анализе причин риска, установлении размеров риска и, наконец, разработке стратегии учета риска в процессе принятия решения. В процессе принятия решения подрядчик определяет размеры возможных потерь и, прежде всего, тех из них, которые можно оценить количественно и на которые можно воздействовать с целью их уменьшения. В результате анализа устанавливаются допустимые интервалы варьирования потерь, определяющие степень риска в принимаемом решении [22-24].

Вообще говоря, для специалистов по математическому моделированию большинство строительных проектов представляет широкое поле деятельности, поскольку они являются совокупностью процессов динамической взаимосвязи трудовых, материальных, энергетических ресурсов. Задача управляющего проектом состоит в выборе наилучшего сочетания ресурсов и технологии с целью достижения конкретных целей проекта. Применительно к строительным проектам указанная цель интерпретируется как, например, достижение минимальной стоимости проекта или минимальной продолжительности его выполнения. При решении задачи выбора наилучшей технологии и режима работы управляющий проектом должен принимать во внимание множество случайных факторов, таких как погодные условия, нехватка материалов, проблема трудовых ресурсов, неопределенность внешней среды, неточность в оценках стоимости и др. Все перечисленные обстоятельства и факторы приводят к тому, что решение управленческих задач с помощью строгих математических методов становится практически невозможным. В таких случаях на помощь приходят опыт и интуиция, которые в сочетании с формализованными процедурами служат достаточно эффективным инструментом для решения управленческих задач. Проблема реального использования высококвалифицированных кадров строителей в Украине могла бы стать решающей в поднятии строительной отрасли до уровня мировой и решить большинство задач, которые в настоящее время стоят перед Украиной. В качестве формализованных процедур в этих случаях выступают часто такие методы, как методы сетевого планирования и управления, и, в частности, PERT, PERT/COST, CPM (метод "критического пути") и др. [25].

Существует большое количество разнообразных методов сетевого планирования и управления, каждый из которых имеет вполне определенное, но зато ограниченное применение [26]. Из-за отсутствия удовлетворительной классификации методов сетевого планирования и

управления в каждом отдельном случае приходится решать задачу выбора наиболее подходящего метода. Существует представление, что однажды выбранный метод для данного конкретного проекта должен применяться в течение всего периода выполнения проекта. Однако более реалистичным является подход, при котором путем использования ряда классификационных правил удастся осуществить варьирование методов сетевого планирования в зависимости от стадии выполнения проекта. Необходимо учитывать такие факторы как степень риска, стоимость, время, которые в зависимости от стадии выполнения проекта могут иметь различную степень важности для лица, принимающего решение. Естественно, при этом возникает проблема стыковки различных методов в точках перехода от одной стадии к другой. В работе [26] предпринята попытка разработать в табличном виде систему классификационных правил и характеристик различных методов сетевого планирования, что должно облегчить работу управляющего при выборе адекватных, конкретным требованиям методов сетевого планирования.

Один из методов сетевого планирования, кстати сказать, наиболее популярный в строительстве – метод "критического пути", позволяет решать задачу минимизации продолжительности выполнения строительных проектов. При этом не всегда естественно гарантируется минимизация стоимости проекта. Другой вариант постановки задачи – минимизировать общую стоимость проекта при условии выполнения его в заданный период времени. Недостатком всех практически методов сетевого планирования и, в том числе, метода "критического пути" является ограниченность их применения при решении задач большой размерности. В этой связи предлагается сравнительно простой способ преодоления этого препятствия, в основу которого положен метод линейного программирования. Благодаря использованию последнего удастся "сжать" исходную задачу, уменьшив ее размерность, таким образом, что она поддается решению традиционными методами. В качестве критерия задачи принимается минимум стоимости выходов из строя ресурсов [27].

Методы сетевого планирования нашли широкое использование не только при планировании основного строительного производства, но и при планировании различных вспомогательных работ, например, ремонтно-строительных, специфика которых состоит в использовании сравнительно небольших бригад рабочих для выполнения отдельных видов работ. В работе [28] с помощью графиков Ганга установлены размеры бригад на каждом участке работ. Построена математическая модель, отражающая аналитическую связь между оптимальными раз-

мерами бригад и типом выполняемых работ. Следует отметить, что графики Ганга являются очень распространенным методом графического планирования строительных работ. Одной из причин их популярности является, конечно, их простота. Однако графики Ганга обладают рядом существенных недостатков, одним из которых является тот факт, что они не отражают предшествующих связей между ресурсами. Кроме того, при возникновении каких-либо изменений в сетевой модели бывает трудно скорректировать график с учетом новой информации. Использование графического отображения необходимо, по мнению большинства специалистов, практически на всех стадиях выполнения проекта. На стадии планирования сетевая модель необходима для организации такого выполнения проекта [29], при котором последний будет выполнен в пределах заданного срока. На этой стадии особое значение приобретает значение взаимосвязей между различными ресурсами. На стадии выполнения проекта сетевая модель становится эффективным инструментом взаимодействия между управляющим проектом и всеми участниками его выполнения. Сетевая модель на этой стадии служит основой для измерения прогресса в выполнении проекта в целом, помогает управляющему проектом принимать соответствующие решения при возникновении непредвиденных изменений во внешних условиях [30].

Большое распространение при решении различных управленческих задач, в частности, при прогнозировании и оценке стоимости проекта получили статистические методы. Знание характера распределения случайной величины – стоимости проекта, позволяет предсказывать результаты включения того или иного проекта в портфель заказов строительной фирмы. Большая степень неопределенности, имеющая обычно место при оценке сметной стоимости объекта строительства, играет существенную роль при принятии решения подрядчиком о включении объекта в портфель заказов. Поэтому при оценке сметной стоимости подрядчик прибегает к помощи различных методов принятия решений в условиях неопределенности. Один из таких методов предлагается, в частности, в работе [31]. Как известно, общая ошибка измерения в случае, когда индивидуальные ошибки независимы друг от друга, определяется как корень квадратный из суммы квадратов индивидуальных ошибок. При таком подходе к оценке ошибки возникает несоответствие вклада "большой" и "малой" ошибок, так как после возведения в квадрат и последующего извлечения квадратного корня из суммы квадратов индивидуальных ошибок возникает эффект подавления малых ошибок большими. Например, если две ошибки соответственно составляют 10 и 3, то после проведения с ними всех

описанных операций получаем величину общей ошибки по формуле  $\sqrt{100+9} \approx 10,4$ , т.е. несмотря на то, что вторая ошибка составляет почти одну треть от первой, ее вклад в общую ошибку невелик. Суть предлагаемого метода состоит в том, чтобы на стадии оценки сметной стоимости проекта вначале установить главные статьи сметной стоимости, содержащие наибольшую неопределенность, затем определить размер этой неопределенности, преобразовать эту неопределенность в денежный эквивалент и лишь затем уже возвести в квадрат величины денежных эквивалентов, сложить их и извлечь корень квадратный из общей суммы.

Характерной особенностью современного этапа развития систем управления строительными фирмами является обязательное присутствие в ней функции стоимостного контроля, основное назначение которой состоит в оценке затрат на выполнение отдельных работ или их комплексов с целью оперативного прогнозирования предполагаемой стоимости строительства, возможной прибыли строительной фирмы и внесения соответствующих коррективов в строительный процесс. Процесс реализации функции стоимостного контроля, в котором широко используются методы количественного анализа, носит, как правило, регулярный характер и привязан не столько к этапам работ, представляющим собой в той или иной степени законченные объемы или комплексы работ, сколько в заданной степени дискретности контроля. Иными словами, функция стоимостного контроля по своей сущности является функцией оперативного контроля и управления, степень оперативности которой определяется множеством обстоятельств: важностью и размерами выполняемого проекта, возможностями самой строительной фирмы в части структурно-организационного обеспечения функции, характером взаимоотношений с заказчиком, типом контракта и др. Данные, полученные в процессе стоимостного контроля, позволяют, кроме всего прочего, оценить эффективность работы отдельных производственных подразделений строительной фирмы, установить взаимосвязь между затратами различных типов ресурсов. Кроме того, они являются своеобразной базой для последующего планирования, финансирования и контроля [32] за ходом выполнения строительных проектов. Поскольку строительный процесс отнимает сравнительно много времени, на выполнение функции стоимостного контроля накладывается дополнительная трудность – необходимость учета фактора инфляции [33]. В настоящее время в строительстве используются две различные процедуры стоимостного контроля: оценка затрат с точки зрения прибыли и оценка затрат с пози-

ций производительности. В процессе учета фактора инфляции, как правило, используются математические модели.

В Украине на современном этапе существует определенная правовая база осуществления инвестиционных проектов в строительстве. Развитие данного сектора рынка тормозится вследствие отсутствия соответствующих методологий определения, учета и уменьшения влияния риска на проект. Об этом свидетельствует тот факт, что за период 1998-2002 гг. только 22% проектов строительства в г.Киеве (не говоря уже о других регионах Украины) завершились в установленные соответствующими документами сроки. Одной из основополагающих причин такого низкого результата является резкое повышение факторов риска инвестирования в проекты строительства в связи с переходом экономики Украины от плановых методов хозяйствования к рыночным. Разработка методики, алгоритмов и программных продуктов оценки вероятности риска превышения реализации затрат инвестора над запланированными потребует использования возможностей современной вычислительной техники и информационных технологий, что позволит значительно повысить научную обоснованность и эффективность рассматриваемой методики за счет изучения проекта на различных уровнях декомпозиции с последующим получением интегрированных оценок.

Внешняя среда протекания процесса реализации проекта – один из основных источников риска инвестирования. С целью облегчения поиска его интегрального влияния среду необходимо структурировать на две сферы: макро- и микросреда. Потом каждую среду классифицировать на пять взаимозависимых факторов:

- переработку статистической информации об объектах, подлежащих выбору, в результате которых определяется таблица коэффициентов корреляции между различными типами объектов;
- анализ переходящих объектов;
- анализ объектов, подлежащих выбору;
- формирование допустимых вариантов портфеля заказов;
- выбор наиболее выгодного для строительной фирмы варианта,

по которым затем исследуют и интегрируют влияние микросреды на уровне работы сетевого графика и макросреды на уровне этапа.

В условиях рынка строительный проект – это товар, осуществляемый для удовлетворения потребностей заказчика (будущего владельца) – в высшей степени заинтересованного в реализации проекта физического или юридического лица, вкладывающего свои или заемные средства и ожидающего получить не только компенсирующие затраты на проекты, но и выгоду от прибыльной эксплуатации объек-

та. Заказчик принимает и диктует решения по основным вопросам реализации проекта – по качеству, стоимости, срокам. Поэтому каждый проект индивидуален, неповторим, никак не взаимосвязан (в общем случае) с предыдущими, последующими и одновременно с ним реализующимися проектами. В этом заключается отличительная особенность деятельности строительных фирм – в ориентации на конкретный проект в условиях рынка, а не на обезличенный объем строительно-монтажных работ (СМР) (концепция маркетинга) [32, 33]. Эта особенность обуславливает изменения стратегии и тактики строительных фирм в условиях рынка, экономико-аналитическое содержание управленческой работы, в особенности функций планирования и контроля, и организационных структур в адаптации к изменяющимся рыночным условиям.

Традиционной моделью представления инвестиционного проекта может служить сетевая модель – сетевой график. Для задачи определения риска инвестора наибольший интерес представляет анализ двух основных фаз инвестиционного проекта (проектирование и строительство).

Сетевой график требует адаптации соответственно до нормативно правовых документов, которые регламентируют ход проектирования и строительства. В качестве количественных показателей риска целесообразно использовать способ определения и вычисления рискоемкости работ инвестиционного проекта, с учетом их организационно-технологических связей.

В современном социально-экономическом положении Украины, в условиях неполноты информации, а также с целью ее фильтрации и накопления, при определении количественных показателей влияния среды на проект, использование методов экспертного опроса и оценки позволяет проранжировать оценку весовых показателей по данным опроса экспертов различной степени согласования.

С целью снижения риска каждой структурной подсистемы в общей системе, принимающей участие в реализации замысла-проекта, целесообразно иметь группу экспертов, состоящую из высококвалифицированных специалистов (научных консультантов – академиков, докторов и кандидатов наук, практиков с многолетним опытом работы и др.), которые смогли бы разрабатывать алгоритмы экспертизы, проводить экспертизы проектов для их реализации с минимальной степенью риска, разрабатывать и апробировать алгоритмы для принятия таких решений и осуществлять их апробацию.

Алгоритм, который разрабатывали бы эксперты, помог бы инвестору, начиная со стадии планирования, на основе определения и рас-



чета коэффициента риска, возникающего под влиянием окружающей среды и других факторов, определить размер реализованных затрат и, тем самым, предусмотреть размер резервных средств для компенсации последствий влияния риска на проект, а также сформулировать перечень предупреждающих и компенсационных действий, которые будут реализованы при возникновении рискованных ситуаций.

Таким образом, экспертные группы, занимающиеся разработкой систем управления, обеспечивающих комплексное и целенаправленное взаимодействие всех производственных и организационных структур, а также получение конечной строительной продукции при заданных экономических показателях, временных и ресурсных ограничениях, являются основным звеном при решении конкретных задач.

Рекомендации таких экспертных групп являются инструментом повышения надежности достижения цели строительной фирмой с приоритетом заказа (проекта) над производственной программой. Рекомендации экспертных групп рассматриваются как динамический процесс изменения состояния "инерционной" системы объекта управления. В соответствии с этим экспертные группы должны генерировать не только управленческие решения, но и быть в состоянии реализовать их в ограниченный интервал времени.

Экспертные группы должны рассматривать процесс планирования и управления строительным проектом в "трехмерном" экономическом пространстве "объем работ – стоимость – время". В этом случае будет обеспечена логическая взаимосвязь и комплексность одновременного решения производственных и экономических задач строительной фирмой.

Рассмотренные в работе положения по вопросам оценки инвестиционного потенциала дадут возможность строительным фирмам более эффективно учитывать свое финансовое состояние и на этой основе корректировать направление деятельности, регулировать инвестиционный потенциал, получать максимальную прибыль, реинвестировать ее на расширение потенциала, а также позволят привлекать дополнительные средства.

1. Основные направления и методы повышения эффективности реализуемости проектов в строительной отрасли Украины / Л.Н.Шутенко, В.И.Торкатюк, М.С.Золотов, Н.П.Пан, А.С.Никифоров, С.В.Киевец // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.59. – К.: Техніка, 2004. – С.10-33.

2. Ashely D.B. Coordinated Insurance for Major Construction Projects // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1980. – Vol.106, NC03. – P.307-313.

3. Barret I.E. Insurance for Urban Transportation Construction Report N: UMTA-MA-0025-77, U.S Department of Transportation, Urban Mass Transportation Administration. – Washington, D.C., 1977.

- 4.Lewitt R.E., Ashley D.B., Logher R.D., Dziekan M.W. A Quantitative for Analyzing the Allocation of Risks in Transportation Construction: Research Report N R79-3. Publication N 613, Department of Civil Engineering, Massachusetts Institute of Technology. – Cambridge, Mass, 1979.
- 5.Hinze J., Abude-Baki W. Insurance Practices of Utility Contractors // Journal of the Construction Division. Proceedings of the ASCE. – 1981. – Vol.107. – P.413-423.
- 6.Shim I.K., McGlade R. Gurrent Trends in the Use of Corporate Planning Modes // Journal of systems Management. – 1984. – Vol.33, N4. – P.24-31.
- 7.Ashley D.B. Construction Joint Ventures // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1980. – Vol.106, NC03. – P.267-280.
- 8.Lewitt R.E., Ashley D.B., Loqcher D. Allocating Risk and Incentive in Construction // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1980. – Vol.106, NCOS. – P.297-305.
- 9.Ющенко В.А. У реформи не граються. Тим паче з політичними шулерами // Економіст. – 2003. – №8. – С.10-12.
- 10.The hidden costs of cheap machines // International Construction. – 1984. – Vol 23, N2. – P.36-37.
- 11.Торкатюк В.И., Бутник В.П., Денисенко А.П., Кулик В.Т. Организационно-технологические и технические аспекты формирования системы монтажных кранов в многоэтажном каркасном строительстве // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.23. – К.: Техніка, 2000. – С.37-46.
- 12.Collir C.A., Jacques D.E. Optimum Equipment Life by Minimum Life. – Cycle Costs. // Journal of Construction Engineering and Management. – 1984. – Vol. 110, N2. – P.248-265.
- 13.Journal of the Construction Engineering and Management Processing of the ASCE. – 1983. – Vol.109, N4. – P.297-307.
- 14.Марюхин В.И. Выбор рационального варианта монтажа на основании близости к идеальной точке // Науковий вісник будівництва. Вип.7. – Харків: ХДТУБА, ХОТВ АБУ, 1999. – С.160-163.
- 15.Freidman L.A. A Competitive Bidding Strategy // Operations Research. – 1956. – Vol.4. – P.104-112.
- 16.Шутенко Л.Н. Технологические основы формирования и оптимизация цикла городского жилого фонда (теория, практика, перспективы). – Харьков: Майдан, 2002. – 1054 с.
- 17.Computer aided design system // International Construction. – 1979. – Vol.18, N11. – P.93.
- 18.Paulson B. Et al. Simulation and Analysis of Construction Operations // Journal of Technical Topics in Civil Engineering. – 1983.
- 19.Гусаков В.Н. Разработка конструктивного решения каркасного здания с эффективным стеновым ограждением // Науковий вісник будівництва. Вип.9. – Харків: ХДТУБА, 2000. – С.13-23.
- 20.Торкатюк В.И., Соколовский С.Н., Покрасенко Л.Н. Строительство многоэтажных каркасных зданий. – М.: Стройиздат, 1989. – 368 с.
- 21.Stulbs I.M. Risk Management // Highway & Heavy Construction. – 1981. – Vol.124, N1. – P.91.
- 22.Ковальский Г.Н., Коврига А.В., Шутенко Л.Н. Методы и средства решения проблем управления развитием города в современных социально-экономических условиях // Харьков в XXI веке: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. – Харьков, 1993. – С.34.
- 23.Ізмайлова К.В., Пархоменко В.В. Імітаційне моделювання фінансових показників інвестиційної діяльності підприємства // Шляхи підвищення ефективності будівниц-

тва в умовах формування ринкових відносин: Зб. наук. праць. Вип.2. – К.: КДТУБА, 1997. – С.73-75.

24.Дорошенко М.М. Математичка модель інвестиційного циклу як основа дослідження ризикових впливів // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Вип.6. – К.: КДТУБА, 1999. – С.71-77.

25.Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия: Пер.с англ. – М.: Прогресс, 1971. – 340 с.

26.Digman L.A., Green G.J. A framework for Evaluating network planning and control techniques // Research Management. – 1981. – Vol. 24, N1.

27.Parera S. Linear Programming Solution Network Compression. // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1980. – Vol.106, NC03. – P.315-316.

28.Schlick H. Schedule and Resources of Fast Track Renovation Work // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1981. – Vol.107, NC04. – P.559-574.

29.Торкатюк В.И., Тремполец О.В., Марюхин В.Н., Кулик В.П., Денисенко А.П. Проблема формирования колористики городской среды // Науковий вісник будівництва. Вип.9. – Харків: ХДТУБА, ХОТБ АБУ, 2000. – С.207-219.

30.Mellin I.W., Whiteaker B. Fencing a Bar Chart // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1981. – Vol.107, NC03. – P.497-507.

31.Stacey N. Estimates of Uncertainty // Building. – 1979. – Vol.237, N42. – P.63-64.

32.Момот Т.В. О необходимости учета денежных потоков для принятия эффективных управленческих решений // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. – 2004. – Вып.19. Ч.1. – С.19-22.

33.Warszawska A. Cost Control Under Intuition in Construction Company // Journal of the Construction Division, Proceedings of the ASCE. – 1981. – Vol.107, NC04. – P.649-663.

*Получено 04.08.2005*

УДК 338.22 (477)

Н.А.СОКОЛОВ, канд. экон. наук

*Сумской национальный аграрный университет*

### **ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (зарубежный опыт)**

Рассматриваются вопросы совершенствования системы управления развитием городской среды. Анализируется зарубежный опыт. Делается вывод о необходимости повышения эффективности использовать финансовый менеджмент для обеспечения города необходимыми ресурсами, что позволит решать местные проблемы исходя из оптимально обоснованной финансовой базы территории и увязывать их решение с социально-экономическими процессами.

Основой социально-экономического развития населенного пункта, региона, государства является индикативно-прогнозное планирование – система государственных мер регулирования экономического развития. Основная особенность индикативно-прогнозного планирования – рекомендательный характер правительственных программ для экономического развития как страны в целом, так и отдельных ее ре-